

Risco Sísmico

Sismos e monumentos

Como reduzir o risco sem adulterar?

Paulo Lourenço | Professor e Diretor do Instituto para a Sustentabilidade e Inovação em Engenharia de Estruturas, Universidade do Minho, Departamento de Engenharia Civil.

1

O valor de uma construção está na integridade dos seus componentes como um produto único da tecnologia do seu tempo e do seu local, o que implica que a manutenção apenas de fachadas em intervenções não se adequa aos critérios modernos de conservação.

O

desafio de prolongar indefinidamente a vida de uma construção é tecnicamente difícil. As construções antigas são particularmente vulneráveis à ação dos sismos, que podem sem aviso induzir o seu colapso total ou parcial (figs. 1 e 2).

Após o sismo de Christchurch (Nova Zelândia), menos de 20 por cento das igrejas em alvenaria receberam a classificação de ausência de restrição de uso, sendo que 50 por cento tiveram o acesso interditado devido a um nível de segurança inaceitável.

No caso de um sismo, a elevada vulnerabilidade das construções antigas em alvenaria deve-se à falta de ligação entre as diferentes partes, por exemplo nos cunhais, na ligação parede-piso ou parede-cobertura, e à utilização de um material com tendência para se desagregar. Estas características conduzem, em geral, ao colapso das paredes da envolvente.

A gestão do risco e o Património cultural construído

Um desastre é um evento provocado pela Natureza ou pelo Homem que causa grande dano físico, destruição ou perda de vidas humanas, ou uma alteração drástica no ambiente natural. A perigosidade representa o nível de ameaça à vida, propriedade ou ambiente.

2



É importante compreender que a perigosidade não é relacionável com os danos, e que os desastres são a consequência de uma gestão do risco deficiente.

A gestão do risco implica, primeiro, a percepção e a comunicação do risco à sociedade. É depois essencial dispor de ferramentas adequadas de avaliação e diagnóstico, mas também de um conjunto de soluções possíveis, incluindo custos, para implementar uma estratégia de redução do risco.

Nos últimos 50 anos, as perdas económicas com os desastres aumentaram dez vezes, enquanto os sismos provocaram 50 mil mortos/ano na última década. Os estudos realizados indicam que o investimento na mitigação tem um retorno de quatro vezes. Mas mitigar o risco sísmico implica um investimento elevado, sendo necessário definir prioridades e considerar um período de tempo alargado para obter comunidades fisicamente, socialmente e economicamente resilientes.

O Património cultural tem um valor incalculável, pelo que a avaliação do risco é difícil, sendo certo que qualquer perda não pode ser restabelecida por medidas pós-desastre. Atendendo a que não é viável limitar a perda total, nem impor uma ausência total de danos, importa estar preparado para os desastres e para a recuperação posterior. Mas não se pode aceitar a ausência de atuação nem a manutenção de um nível de vulnerabilidade elevado, como se verifica hoje em Portugal, capaz de conduzir a um desastre mesmo no caso de uma ação sísmica moderada. Desta forma, a redução do risco é uma exigência inegociável.

Como intervir

A metodologia de intervenção encontra-se atualmente consensualizada. As abordagens de um passado relativamente recente admitiam que a conservação resultava de intervenções radicais, com uma confiança cega nos novos materiais e tecnologias, e uma desconfiança sobre os materiais antigos e os mecanismos resistentes antigos. O valor do esquema resistente original não era valorizado e a importância dos estudos anteriores à intervenção era reduzida, com muitas experiências negativas.

As abordagens atuais respeitam os princípios resistentes da construção, sendo necessário conhecer antes de intervir (conhecimento histórico, material, estrutural, danos e restantes aspetos relevantes), definindo medidas eficientes e intervenções mínimas.



A prática profissional representa um enorme desafio a estes conceitos, sendo necessário assegurar os aspetos básicos de durabilidade, compatibilidade, reversibilidade e não-intrusividade, mas não negociar a estabilidade. Um nível de segurança inadequado da construção irá conduzir ao colapso e à perda do bem.

Importa ainda salientar que se:

(a) aceitam técnicas de intervenção tradicionais e modernas, sendo óbvio que existem situações em que o recurso a técnicas tradicionais é insuficiente;
(b) aceita a alteração de uso, uma vez que o objetivo hoje é termos um Património vivo e não apenas musealizado. A atividade de conservação é uma arte, uma vez que exige uma tarefa árdua de conceção e formação adequada, mas importa reconhecer que algum do Património é particularmente vulnerável e dificilmente poderá manter o uso sem intervenções importantes.

O que não fazer?

A observação mostra-nos exemplos de intervenções deficientes, a não repetir.

Apesar do maior conhecimento, continuam a verificar-se intervenções inexplicáveis, que parecem violar as recomendações modernas e que conduzem a custos de reabilitação inportáveis. Apresentam-se alguns exemplos, sendo o primeiro a inserção de elementos metálicos no interior da alvenaria (figs. 3 e 4). Esta solução parece injustificável, seja para ações verticais (uma vez que não existe transferência de carga

“

Apesar do maior conhecimento, continuam a verificar-se intervenções inexplicáveis, que parecem violar as recomendações modernas e que conduzem a custos de reabilitação inportáveis.”

”

1 e 2 | Exemplos de danos em sismos recentes: L'Áquila, Itália, em 2009 e Christchurch, Nova Zelândia, em 2011.

3 e 4 | Intervenções dificilmente justificáveis com elementos metálicos no interior da alvenaria.

5 e 6 | Colocação de elementos planos excessivamente rígidos com consequências inaceitáveis no caso de um sismo.

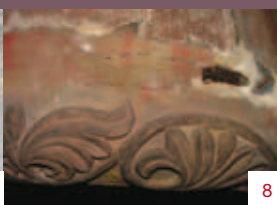
Risco Sísmico

do antigo sistema para o novo), seja para ações horizontais (uma vez que a rigidez da alvenaria é muito superior à do novo sistema). Por outro lado, a destruição da fábrica antiga conduz geralmente a danos muito superiores que quaisquer ganhos imaginados com a intervenção. Também a adição de uma camada de betão ou argamassa armada a arcos ou abóbadas é habitualmente incompreensível, já que a capacidade destes elementos na ausência de afastamento entre apoios é usualmente muito elevada.

Acresce que, muitas vezes, particularmente ao nível do solo e da cobertura, o grau de humidade e a presença de sais nestas construções são elevados, o que combinado



7



8



9

com lâminas delgadas e armadura com proteção inadequada tem conduzido, em muitos casos, a corrosão. A inclusão de elementos muito rígidos de betão armado tem igualmente demonstrado um desempenho inadequado (figs. 5 e 6), face a soluções tradicionais mais flexíveis que recorrem a tirantes metálicos ou elementos de madeira.

Como exemplo de técnicas modernas, cuja aplicação pode ser inadequada (figs. 7, 8 e 9) referem-se:

(a) a utilização das argamassas de cimento, que entre outras características, são pouco porosas e conduzem à acumulação de humidade ou deposição de sais na pedra ou tijolo, com deterioração indesejada; (b) a utilização de aço com proteção insuficiente, que conduz à sua corrosão e dano nos materiais antigos; (c) a utilização de compósitos de polímeros reforçadas com fibras, cuja aderência é reduzida se o material for submetido a variações de humidade ou temperatura importantes. Mas também é possível adotar técnicas tradicionais de forma inadequada (fig. 5), com manifesta intrusividade na aplicação.

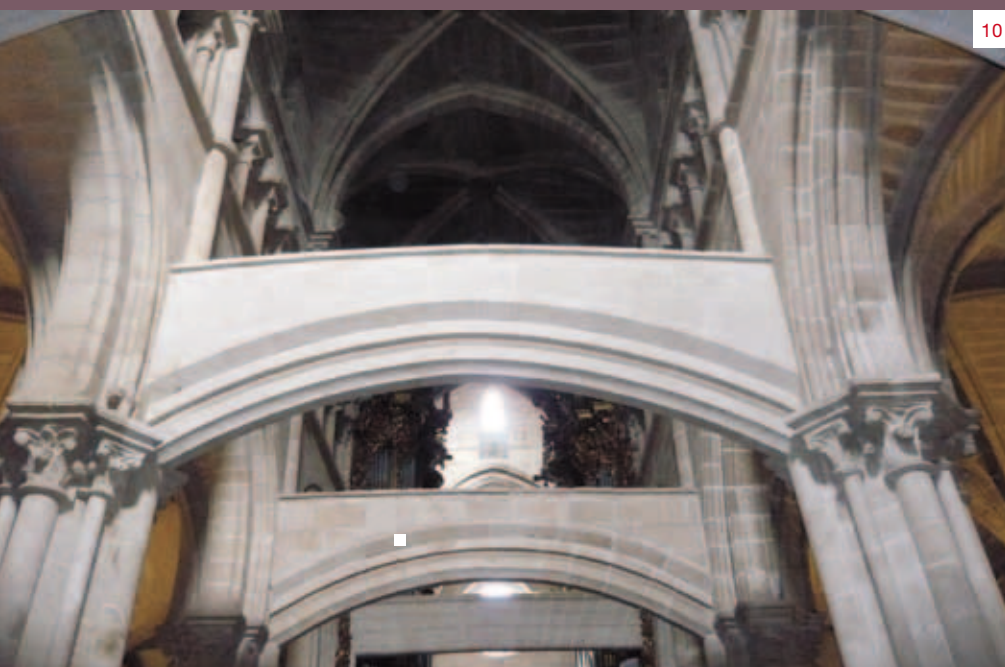
Em geral, não são os materiais ou as técnicas que são mais ou menos apropriados, mas sim a sua aplicação. O processo de avaliação de segurança e as medidas de intervenção daí decorrentes têm origem num conjunto de informações que pode resultar da história (a própria construção e outras fontes), da análise qualitativa (um processo indutivo que inclui a comparação com outras construções, a experiência e o conhecimento), da análise quantitativa (o processo dedutivo habitual da análise estrutural) e da análise experimental (possíveis ensaios em componentes da própria construção).

Pretender resumir este processo a um processo totalmente objetivo, isento de incertezas, sem utilizar a experiência e qualificação do técnico envolvido é redutor ■

* Artigo redigido ao abrigo do novo acordo ortográfico.

7, 8 e 9 | Durabilidade e compatibilidade questionáveis de técnicas modernas.

10, 11 e 12 | Reforço intrusivo com técnicas tradicionais.



10



11



12